REV. 2.1
15/04/2013

HD2114P.0 - HD2134P.0
HD2114P.2 - HD2134P.2

BRASILEIRO

CONTEÚDOS

INTRODUÇÃO

Os instrumentos **HD2114P.0** e **HD2114P.2**, **HD2134P.0** e **HD2134P.2** são micormanômetros potáteis usando tubo de Pitot ou Darcy e um grande display LCD. Eles são usados para realizar medições no campo de sistemas de ar condicionado, aquecimento e ventilação.
Eles medem a pressão diferencial detectada pelo tubo de Pitot ou Darcy conectado às entradas do instrumento através da obtenção da velocidade de corrente de ar e taxa de fluxo dentro dos tubulações e respiros.
Eles também medem a temperatura usando sensor termopar tipo K.

Os instrumentos HD2114P.2 e HD2134P.2 são **dataloggers** (registradores de dados). Eles memorizam até 36.000 amostras, que podem ser transferidas do instrumento conectado a um PC através de uma porta serial RS232C ou uma porta USB 2.0. O intervalo de armazenamento, impressão, e taxa baud podem ser configurados usando o menu.
Os instrumentos HD2114P.2 e HD2134P.2 podem transferir através de uma porta serial RS232C as medições obtidas para um PC ou para uma impressora portátil em tempo real.

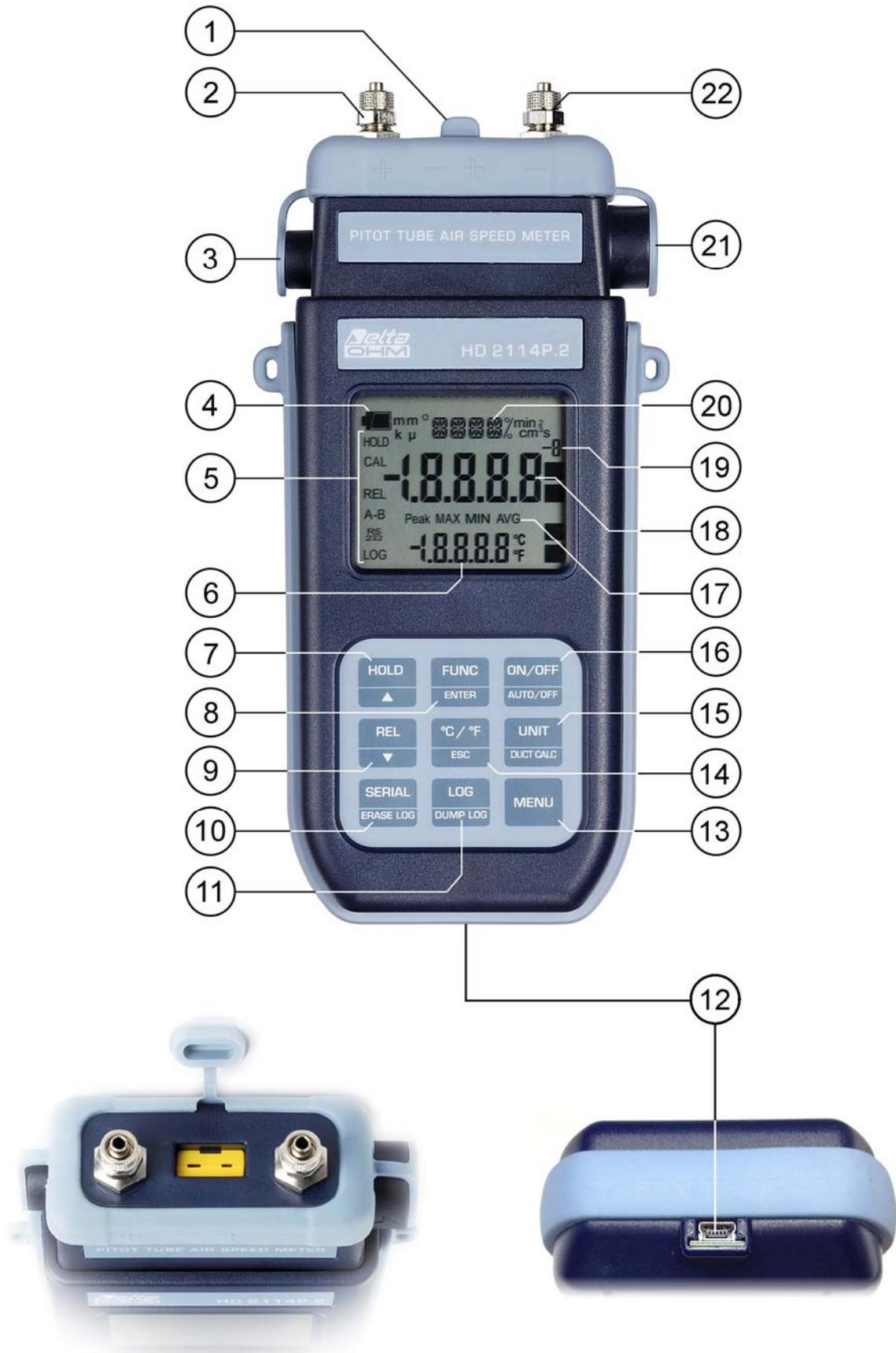
A função *Max*, *Min* e *Avg* calcula os valores máximo, mínimo e médio. Outras funções incluem a medição relativa REL, a função HOLD, e o desligamento automático, o qual também pode ser desabilitado.
Os instrumentos têm grau de proteção IP66.

Se não for especificado de outra forma, as descrições deste manual devem ser aplicáveis a todos os modelos.

HD2114P.0 - HD2134P.0
Micromanômetro com tubo de Pitot - Termômetro

HD2114P.0 - HD2134P.0

1. Entrada para termopar K, conector miniatura padrão.
2. Entrada positiva (+) para sensor de pressão. Acoplamento rápido Ø 5mm.
3. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
4. Indicadores de função.
5. Linha secundária do display.
6. Tecla **HOLD/▲**: Congela a medição durante operação normal, no menu, aumenta o valor atual.
7. Tecla **FUNC/ENTER**: Mostra o máximo (MAX) o mínimo (MIN) e a média (AVG) das medições atuais, durante operação normal; no menu, confirma a seleção atual.
8. Tecla **REL/▼**: Habilita a medição relativa (mostra a diferença entre o valor atual e o valor registrado quando a tecla é pressionada); no menu, diminui o valor atual.
9. Tecla **MENU**: Permite acessar e sair do menu.
10. Tecla **°C/°F-ESC**: Quando a sonda termopar não estiver conectada, permite modificação manual da temperatura. Quando pressionada duas vezes, muda a unidade de medição da temperatura de graus Celsius para Fahrenheit, no menu, cancela a operação em progresso sem fazer mudanças.
11. Tecla **UNIT/DUCT CALC**: Durante operação normal seleciona a unidade de medição para a variável principal; quando pressionada junto com a tecla FUNC, inicia o procedimento de cálculo da taxa de fluxo no duto.
12. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: Liga e desliga o instrumento, quando for pressionada junto com a tecla HOLD, desabilita o desligamento automático
13. Símbolos MAX, MIN e AVG e Pico.
14. Linha principal do display.
15. Grau de multiplicação –3, 3 ou 6: o ápice, se presente, indica que a medição mostrada deve ser dividida por 1000 (ápice “-3”), multiplicada por 1000 (ápice “3”) ou por 1.000.000 (ápice “6”).
16. Linha para símbolos e comentários.
17. Entrada negativa (-) para o sensor de pressão interna. Acoplamento rápido Ø 5mm.

HD2114P.2 - HD2134P.2
Micromanômetro com tubo de Pitot - Termômetro

HD2114P.2 - HD2134P.2

1. Entrada para termopar K, conector miniatura padrão.
2. Entrada positiva (+) para sensor de pressão. Acoplamento rápido Ø 5mm.
3. Entrada para conector de suprimento externo auxiliar de energia (positivo no centro).
4. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
5. Indicadores de função.
6. Linha secundária do display.
7. Tecla **HOLD/▲**: Congela a medição durante operação normal, no menu, aumenta o valor atual.
8. Tecla **FUNC/ENTER**: Mostra o máximo (MAX) o mínimo (MIN) e a média (AVG) das medições atuais, durante operação normal; no menu, confirma a seleção atual.
9. Tecla **REL/▼**: Habilita a medição relativa (mostra a diferença entre o valor atual e o valor registrado quando a tecla é pressionada); no menu, diminui o valor atual.
10. Tecla **SERIAL/ERASE LOG**: Inicia e encerra a transferência de dados para a porta de comunicação serial. No menu, limpa os dados contidos na memória do instrumento.
11. Tecla **LOG/DUMP LOG**: Durante operação normal, inicia e finaliza o salvamento dos dados na memória interna; no menu, inicia a transferência de dados da memória do instrumento para o PC.
12. Conector Mini-USB tipo B para conexão USB 2.0. Para conexão ao PC (com cabo CP23).
13. Tecla **MENU**: permite acessar e sair do menu.
14. Tecla **°C/°F-ESC**: Quando a sonda termopar não estiver conectada, permite modificação manual da temperatura. Quando pressionada duas vezes, muda a unidade de medição da temperatura de graus Celsius para Fahrenheit, no menu, cancela a operação em progresso sem fazer mudanças
15. Tecla **UNIT/DUCT CALC**: Durante operação normal seleciona a unidade de medição para a variável principal; quando pressionada junto com a tecla FUNC, inicia o procedimento de cálculo da taxa de fluxo no duto.
16. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: Liga e desliga o instrumento, quando for pressionada junto com a tecla HOLD, desabilita o desligamento automático.
17. Símbolos MAX, MIN e AVG e de Pico.
18. Linha principal do display.
19. Grau de multiplicação –3, 3 ou 6: o ápice, se presente, indica que a medição mostrada deve ser dividida por 1000 (ápice "-3"), multiplicada por 1000 (ápice "3") ou por 1.000.000 (ápice "6").
20. Linha para símbolos e comentários.
21. Conector MiniDin 8 polos para RS232C. Para conexão ao PC (com cabo HD2110CSNM ou C206) ou impressora (com cabo HD2110CSNM).
22. Entrada negativa (-) para o sensor de pressão interna. Acoplamento rápido Ø 5mm.

DESCRIÇÃO DO TECLADO E DO MENU

Prefácio
O teclado do instrumento é composto de teclas de função única, como a tecla MENU, e teclas de função dupla, como a tecla ON-OFF/Auto-OFF.
Nas teclas duplas, a função na parte superior é a "função principal", enquanto que aquela na parte inferior é a "função secundária". Quando o instrumento estiver no modo standard, a função ativa é a principal. A função secundária pode ser habilitada no menu ou em conjunto com a tecla FUNC.
Ao pressionar a tecla haverá uma confirmação sonora através de um curto "beep": se o "beep" for mais longo significa que foi pressionada a tecla errada.

A função específica de cada tecla é descrita abaixo em detalhe.

Tecla ON-OFF/AUTO-OFF

O instrumento é ligado e desligado usando a tecla ON/OFF. Ao ligar todos os segmentos de displays são habilitados por uns poucos segundos, mostra-se então o valor da constante do tubo de Pitot ou Darcy ajustado (favor olhar o parâmetro Cost_PIT_DARC na página 11) e o ajuste do instrumento para pronto para medição normal.

Se nenhuma sonda estiver conectada à entrada, esta é a temperatura manual que é mostrada na linha secundária. Este valor é 25°C pelo default (padrão do instrumento).

Desligamento automático

O instrumento tem uma função *AutoPowerOff* que desliga automaticamente o instrumento depois de cerca de 8 minutos se nenhuma tecla for acionada neste intervalo de tempo. A função *AutoPowerOff* pode ser desativada mantendo a tecla HOLD pressionada durante a fase em que o aparelho está sendo ligado: o símbolo da bateria vai piscar para lembrar o usuário de que o aparelho somente poderá ser desligado pressionando a tecla ON-OFF.
A função de desligamento automático para HD2114P.2 e l'HD2134P.2 será desativada quando um suprimento externo de energia for usado. Por outro lado, não poderá ser desativada quando as baterias estiverem descarregadas.

Tecla FUNC/ENTER

Durante medição normal esta tecla habilita no display e grava os valores máximo (MAX), mínimo (MIN) e médio (AVG) das medições capturadas pelo tubo de Pitot conectado ao instrumento, atualizando-os com a aquisição de novas amostras. A freqüência de aquisição é uma vez por segundo.
O cálculo é realizado sobre a pressão, corrente de ar ou taxa de fluxo que aparecem no display, após pressionar a tecla FUNC: ao mudar a unidade de medição, os valores Max, Min e Avg são limpos.
As medições MAX, MIN e AVG permanecem na memória enquanto o instrumento estiver ligado, mesmo após sair da função de cálculo. Para restaurar os valores anteriores e reiniciar com uma nova sessão de medições, pressionar FUNC até que apareça a mensagem “FUNC CLR”, então use as setas para selecionar YES e confirmar usando ENTER.

No menu, a tecla ENTER confirma o parâmetro atual e então vai para o próximo. Pressionada junto com a tecla UNIT/DuctCALC, habilita o cálculo da taxa de fluxo (favor olhar a descrição da tecla UNIT).

Atenção: os dados capturados usando a função Record não podem ser transferidas para o PC.

Tecla HOLD / ▲

Aumenta o parâmetro atual quando usada no menu, quando usada no modo medição, ela congela a medição que está sendo feita, e após pressionar a tecla, aparece a mensagem **HOLD** na parte superior do display. Para voltar ao modo medição, pressionar a tecla novamente.
Após ligar o instrumento, a função *AutoPowerOff* pode ser desativada mantendo a tecla HOLD pressionada (por favor observe a descrição da tecla ON-OFF).

Tecla UNIT

No modo medição, permite a seleção da unidade de medição de pressão e a de corrente de ar e da taxa de fluxo calculada (mostrada na linha central do display). Pressionando-se a tecla repetidamente, as diferentes unidades de medição são mostradas na seqüência: Pa, mbar, bar, mmH_2O, kgf/cm^2, PSI para pressão diferencial, m/s, km/h, ft/m, mph, knot (nó) para velocidade de corrente de ar e d l/s, m^3/h, cfm para taxa de fluxo.

Este ajuste muda a informação mostrada e, somente para os modelos HD2114P.2 e HD2134P.2, também a impressão imediata de dados (tecla SERIAL).
Os dados gravados usando a função LOG (*HD2114P.2* e *HD2134P.2*) mantém a unidade escolhida da medição mostrada durante o registro.
A unidade de medição associada com os dados enviados para a impressora ou PC através da porta serial usando a função SERIAL (*HD2114P.2* e *HD2134P.2*), deve ser selecionada antes de iniciar a função de impressão

Tecla °C/°F - ESC

O valor de temperatura medido é usado para compensar a medição da velocidade de corrente de ar. Quando a sonda de temperatura estiver conectada, a tecla muda a unidade de medição de graus Celsius para Fahrenheit.
Se a sonda não estiver presente, a temperatura de compensação deve ser introduzida manualmente: para mudar manualmente o valor mostrado na linha inferior do display, pressionar uma vez a tecla °C/°F. A temperatura indicada começa a piscar. Enquanto o display estiver piscando, é possível mudar a temperatura de compensação na faixa de -200…+600°C usando as setas (▲ e ▼). Confirmar usando ENTER. O display para de piscar, e aquela temperatura é usada para compensação.
Se a sonda de temperatura não estiver presente, para mudar a unidade de medição entre °C e °F, é necessário pressionar a tecla °C/°F, **duas vezes.**

Tecla REL/▼

No modo medição, mostra a diferença entre o valor atual e aquele medido ao pressionar a tecla para ambas medições – principal e secundária. A mensagem **REL** aparece no display; pressionar a tecla novamente para voltar à medição atual. A função REL não é aplicada para temperatura manual: se a sonda termopar não estiver presente, ao pressionar REL, aparece a indicação de erro ERR.

Quando usada no menu, diminui o valor atual variável.

Tecla MENU

O primeiro item do menu é acessado pela pressão inicial da tecla MENU; pressionar ENTER para ir para os itens seguintes. Para modificar o item mostrado, use as teclas de setas (▲ and ▼). O valor atual é confirmado pressionando-se a tecla ENTER e o display muda para o próximo parâmetro. Se pressionar ESC o ajuste é cancelado.
Para sair do menu, pressionar a tecla MENU a qualquer tempo.

Os ítens do menu são listados nesta ordem:

1) **Reajuste de pressão diferencial**: Os sensores de pressão mais sensíveis são afetados por um erro ligado à sua posição. Ao girar o instrumento da posição horizontal para a vertical aparece uma variação na medição de uns poucos Pascals. Esta é a razão de reajustar o comando que foi designado para o valor diferencial: deixar as entradas de cada sonda abertas de modo que elas possam detectar a mesma pressão e colocar o instrumento na posição em que será usado para realizar a medição. Quando entrar no menu, aparece a mensagem "PRES_REL_TO_ZERO ENTR_TO_MENU": pressionar REL para reajustar a diferença ou pressionar ENTER para acessar outros itens do menu. Para garantir a precisão dos resultados máximos, não modificar a posição do instrumento comparada àquela usada durante o reajuste.
2) **Fundo de escla da sonda de pressão:** O fundo de escala do sensor de pressão é mostrado.
3) **SECT m^2 - SECT $inch^2$ (pol^2)** : este parâmetro define a **área da seção do duto** para cálculo da taxa de fluxo. É expresso em m^2 ou $inch^2$. Para mudar a unidade de medição, pressionar

UNIT. Usar as setas e confirmar com ENTER. Favor olhar o parágrafo dedicado à medição da velocidade de corrente de ar na página 14

4) **Pres Baro (pressão barométrica):** A velocidade de corrente de ar detectada pelo tubo de Pitot é o resultado de diferentes fatores. Entre estes está a pressão atmosférica resultante da fórmula descrita na página 15. Usando as setas, introduzir o valor de pressão atmosférica presente durante a medição. Se nenhum valor de pressão atual for conhecido, deixar o parâmetro no valor default de 1013mbar.

5) **Pres Stat (pressão estática)**: Pressão estática presente no duto a ser medido. Se refere à pressão atmosférica e está expressa em mbar. Se o duto estiver aberto, em contato com a atmosfera, seu valor é ajustado para zero (valor default). Se o duto estiver fechado, a diferença de pressão comparada à pressão atmosférica, expressa em mbar, deve ser introduzida. **Para evitar ruptura do sensor, não usar o tubo de Pitot se a pressão estática exceder o limite de sobrepressão descrito nas características técnicas.**

6) **Cost_PIT_DARC (constante do tubo de Pitot ou Darcy)**: Usando as setas, introduzir o valor da constante do tubo. O valor pode ser ajustado de 0,80-1,20. Se a constante não é conhecida, entra 1,00 para os tubos de Pitot e 0,84 para os tubos de Darcy. O valor ajustado é exibido quando você ligar o instrumento.

7) **AVG TIME SECS**: **intervalo de tempo de acordo com o qual a média móvel é calculada,** em segundos, durante a medição do fluxo. O range de valores de 1 (nenhuma média) à 99 segundos. Favor olhar o parágrafo dedicado à medição da velocidade de corrente de ar na página 14.

8) **Gerenciamento dos dados memorizados (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: A mensagem “>>>**_LOG_DUMP_or_ERAS**” **(Transfer data or erase - transfere ou apaga os dados)** percorre a linha de comentários. O número central se refere ao número de páginas de memória livres (FREE). Pressionando SERIAL/EraseLOG permanentemente todos os dados de memória se apagam. Pressionando LOG/DumpLOG, é iniciada a transferência dos dados registrados pela porta serial: a “BAUD-RATE” deve ter sido previamente ajustada para o valor máximo (favor verificar os itens de menu descritos abaixo e o parágrafo “ARMAZENANDO E TRANSFERINDO DADOS PARA UM COMPUTADOR PESSOAL” na página 27).

9) **Intervalos de impressão e registro (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: Ajusta o intervalo em segundos entre a transferência de dois registros ou dados para a porta serial. O intervalo pode ser a 0, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s (1min), 120s (2min), 300s (5min), 600s (10min), 900s (15min), 1200s (20min), 1800s (30min) e 3600s (1hora). **Se for ajustado o valor 0, SERIAL trabalha no comando: o envio de dados para a porta serial é realizada a cada vez que a tecla for pressionada.** O registro (LOG) é realizado com intervalos de um segundo mesmo que o intervalo seja ajustado para 0. Com um intervalo de 1 a 3600 s, a transferência contínua de dados é iniciada quando a tecla SERAL for pressionada. Para finalizar as operações de registro (LOG) e transferência **contínua** (SERIAL com um intervalo maior que 0), pressionar a mesma tecla novamente.

10) **Modo Sleep LOG (Desligamento automático durante registro) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2):** Esta função controla o desligamento automático do instrumento durante registro, ocorrendo entre a captura de uma amostra e a próxima. Quando o intervalo for mais baixo do que 60 segundos, o instrumento sempre permanece ligado. Com intervalos maiores ou iguais do que 60 segundos, é possível desligar o instrumento entre dois registros: ele ligará no momento da amostragem e desligará imediatamente após, dessa forma aumentando a vida da bateria. Usando as setas selecione **YES** e confirme usando **ENTER** a fim de habilitar o desligamento automático, selecionar **NO** e confirmar para desabilitar e manter o instrumento continuamente ligado.

Observação: Mesmo que seja selecionado **Sleep_Mode_LOG=YES,** o instrumento não desliga para intervalos menores do um minuto.

11) **YEAR (ano) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: para ajustar o ano corrente. Usar as setas para modificar este parâmetro e confirmar usando ENTER.
12) **MNTH (mes) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: seleciona o mes corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.
13) **DAY (dia) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: Seleciona o dia corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.
14) **HOUR (hora) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: Seleciona a hora corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.
15) **MIN (min) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2)**: Seleciona os minutos. A fim de sincronizar corretamente o minuto, é possível reajustar os segundos pressionando-se a tecla UNIT. Use as setas para ajustar o minuto corrente mais um, e assim que este minuto for alcançado, pressionar UNIT: isto sincroniza o tempo para segundo. Pressionar ENTER para ir para o próximo item.
16) **BAUD_RATE (taxa Baud) (somente HD2114P.2 e HD2134P.2):** Indica a freqüência usada para a comunicação serial com o PC, expressa em kHz. Valores de 1,2 (1200 baud) a 38,4 (38400 baud). Usar as setas para modificar este parâmetro e confirmar usando ENTER. **A comunicação entre o instrumento e o PC (ou porta serial da impressora) somente funciona se as taxas baud do aparelho e do PC forem as mesmas.** Se a conexão USB for usada o valor deste parâmetro é automaticamente ajustado (veja por favor os detalhes na página 27).

Tecla LOG/DUMP LOG - somente HD2114P.2 e HD2134P.2

No modo medição, esta função inicia e pára o registro do bloco de dados a ser salvo na memória interna do instrumento. A frequência do registro de dados é ajustada no parâmetro do menu "**Print and log interval" (intervalo de impressão e registro).** O registro de dados entre o início e a supbsequente parada representa um bloco.
Quando a função logging está ligada, a indicação LOG é mostrada, o símbolo de bateria pisca e um beep é emitido a cada vez que ocorrer um registro; **o símbolo de bateria não aparece quando for usado um suprimento externo de energia.**
Para finalizar, pressionar LOG.

Os HD2114P.2 e HD2134P.2 podem desligar durante o registro entre uma captura e a próxima: a função é controlada pelo parâmetro **Sleep_Mode_LOG.** Quando o intervalo de registro for menor do que um minuto, o instrumento permanece ligado; com um intervalo de pelo menos um minuto, ele desliga entre uma captura e a próxima se o parâmetro **Sleep_Mode_LOG**=YES

Dump LOG - somente HD2114P.2 e HD2134P.2

Pressionar a tecla MENU até que o item "**>>>_LOG_DUMP_or_ERAS**" seja mostrado e então pressionar a tecla LOG: a transferência de dados contidos na memória interna do instrumento via porta serial é iniciada.
Favor olhar o parágrafo dedicado à transferência de dados na página 27.

Tecla SERIAL/EraseLOG - somente HD2114P.2 e HD2134P.2

No modo medição, esta função inicia e pára a transferência de dados para a saída serial.
De acordo com o ajuste introduzido no item do menu **Print and log interval,** uma única amostra pode ser impressa se **Print and log interval = 0** ou uma impressão contínua indefinida de dados medidos pode ser ajustada se **Print and log interval=1...3600.**
A operação de impressão é acompanhada pelo aparecimento no display do símbolo RS232 e pelo piscar do símbolo bateria; **quando for usado um suprimento de energia externo o símbolo da bateria não vai aparecer.**
Pressionar SERIAL para finalizar a impressão contínua.

Antes de iniciar a impressão via porta RS232C, ajustar a taxa baud. Para fazer isso, selecione o item menu **Baud Rate** e selecione o valor máximo igual a 38400 baud usando as setas. Confirmar pressionando ENTER.
O software DeltaLog9 para PC ajusta automaticamente o valor de taxa baud durante a conexão. **Se você estiver usando um programa diferente do DeltaLog9, certifique-se de que a taxa baud é a mesma tanto para o aparelho quanto para o PC: a comunicação somente funcionará desta forma.**
A conexão USB 2.0 não requer ajuste de taxa baud pois esta é gerenciada automaticamente pela aplicação.

Erase memory (apagar memória) - somente HD2114P.2 e HD2134P.2

Pressionar a tecla MENU até que o item “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS”, seja mostrado e então pressionar a tecla SERIAL/EraseLOG: isto vai limpar todos os dados contidos na memória do instrumento **permanentemente**.

AS SONDAS

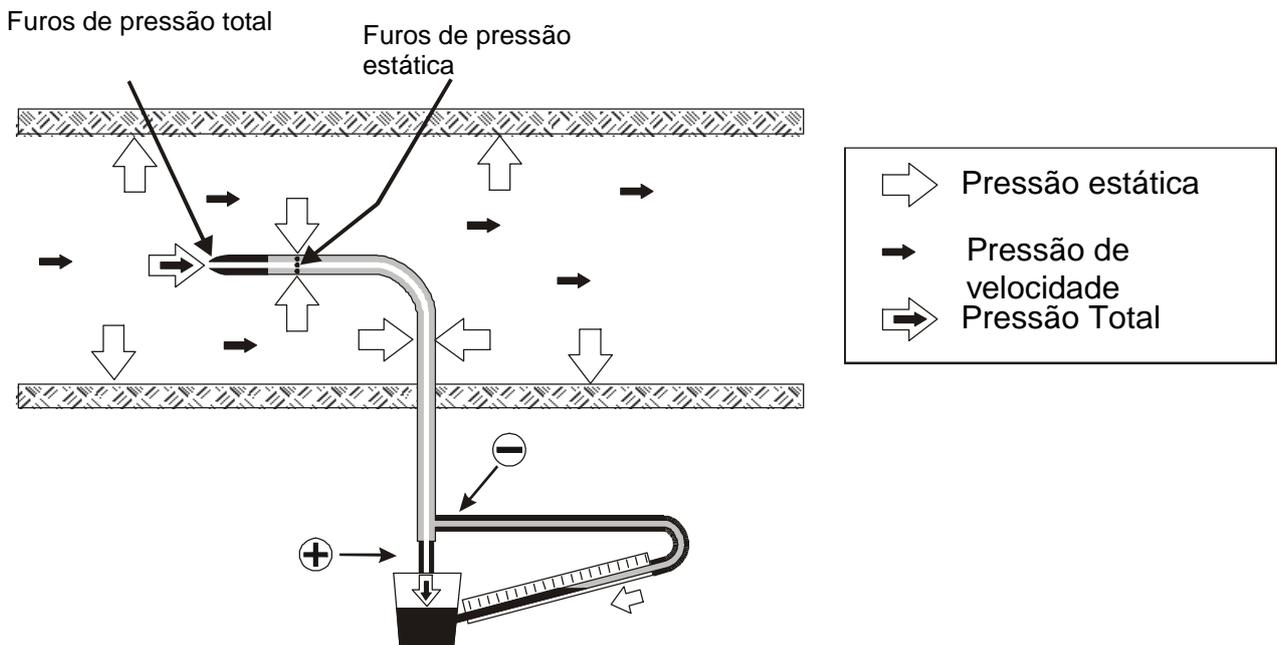
Os instrumentos **HD2114P.0 e HD2114P.2 são montados com sensores de pressão diferencial comparada para uma atmosfera de 20mbar , os modelos HD2134P.0 e HD2134P.2 têm um sensor de 200mbar.** Qualquer tipo de tubo de Pitot com o termopar K adequado pode ser conectado aos instrumentos para medir a velocidade de corrente de ar e taxa baud calculada.

Nas condições de temperatura e pressão atmosférica padrão, os HD2114P.0 e HD2114P.2 medem velocidade até **55m/s,** os HD2134P.0 e HD2134P.2 até **180m/s**. Todos os modelos medem a temperatura do ar, através do termopar K.

As medições fornecidas pelos instrumentos são:

- Pressão diferencial Pv
- Velocidade de corrente de ar
- Taxa de fluxo calculada
- Temperatura do ar detectada pelo termopar.

Para escolher a unidade de medição do valor instantâneo, pressionar UNIT/DuctCALC.

- Para pressão diferencial: Pa, mbar, mmH_2O e PSI
- Para velocidade da corrente de ar: m/s, Km/h, ft/min, mph e knots (nós)
- Para taxa de fluxo: l/s, m^3/h e ft^3/min
- Para temperatura: °C e °F

A pressão dentro do duto é o resultado de três diferentes pressões:

1) pressão atmosférica (barométrica B)
2) pressão estática Ps
3) pressão dinâmica Pv causada pela velocidade de corrente de ar não zero dentro do duto.

A seguinte relação matemática fornece a velocidade de corrente de ar: como você pode ver esta depende das três pressões e da temperatura do ar.

$$(1) \qquad v = C \bullet 1.291 \bullet \sqrt{\left[\frac{1000}{B} \bullet \frac{T}{289} \bullet \frac{100.000}{100.000 + Ps} \bullet Pv\right]}$$

$[v] = m/s$
$[B] = mbar$
$[Pv] = [Ps] = Pa$
$[T] = °K$

O tubo de Pitot fornece a diferença entre a pressão presente na entrada frontal e aquela detectada nos furos laterais, isto é, a pressão dinâmica **Pv**:

$$(Ps+Pv) - Ps = Pv$$

A pressão estática **Ps** representa a diferença de pressão entre o lado interno do duto em condições estáticas e a pressão barométrica. Este parâmetro pode ser ajustado usando o item do menu "PRES STAT" (favor olhar a descrição do menu na página 10). O valor do default é zero e, se não for conhecido, não deve ser modificado.

B representa a pressão barométrica presente durante a medição. O default de fábrica é 1013mbar. Este parâmetro pode ser ajustado usando o item de menu "PRES BARO" (favor olhar a descrição do menu na página 10).

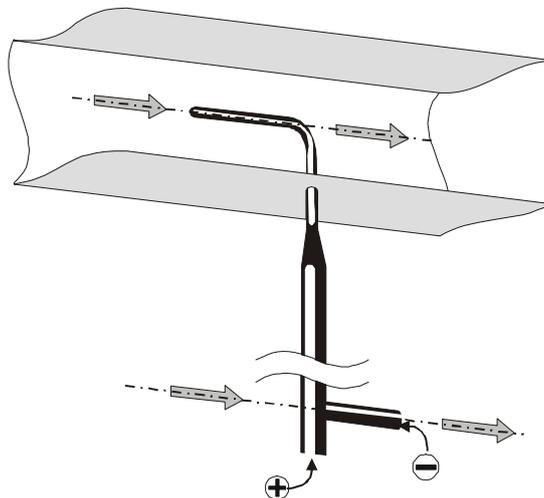
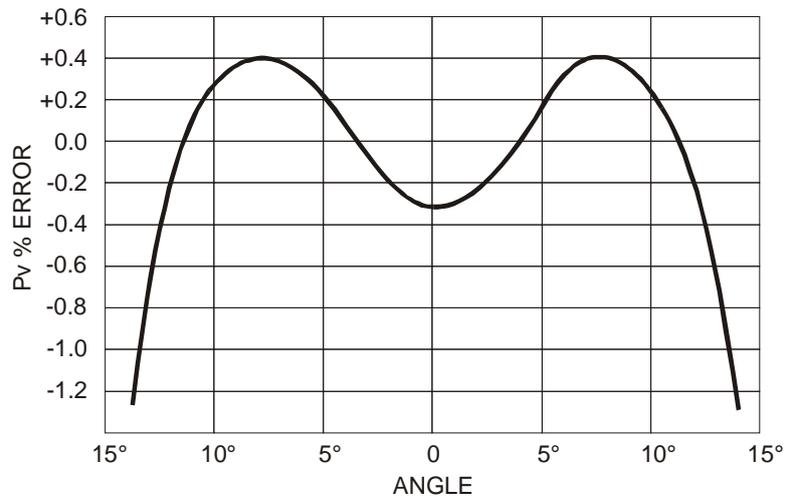
T é a temperatura detectada pelo termopar K presente em alguns modelos de tubo de Pitot. Se o tubo não estiver montado com um, uma sonda termopar K externa com conector miniatura pode ser anexada à entrada do tubo de Pitot. Como uma alternativa, o valor de temperatura de compensação pode ser introduzido manualmente dentro do range –200...+600ºC: favor olhar a descrição da tecla °C/°F-ESC na página 10.

C é a constante do tubo. Este parâmetro pode ser ajustado usando o item de menu "Cost_PIT_DARC" (favor olhar a descrição do menu na página 10).

OPERAÇÃO

Conectar as saídas do tubo de Pitot (pressão e termopar) às entradas do instrumentos.

As saídas do tubo de Pitot devem ser conectadas às entradas do instrumento, de acordo com a polaridade correta. A saída para baixo do tubo de Pitot, marcada na figura com o sinal (+), deve ser conectada à conexão positiva à esquerda do cabeçote do instrumento; a saída lateral do tubo de Pitot, marcada na figura com o sinal (-) deve ser conectada na conexão à direita do cabeçote do instrumento.

Introduzir o tubo de Pitot no fluxo de ar que está sendo medido, mantendo a haste na base do tubo paralela ao fluxo como indicado na figura a seguir.

O erro relatado em caso de desalinhamento está descrito no gráfico abaixo:

As abscissas mostram o ângulo de rotação sobre seu eixo vertical comparado à direção do fluxo (rotação em torno do eixo vertical), nas ordenadas, a % de erro nas medições de pressão diferencial Pv. Como você pode ver uma diferença acima de 10° acarreta um erro na medição da pressão diferencial Pv de menos de 0,5%.

DIMENSÕES DOS TUBOS DE PITOT

	T1-…	T2-…	T3-…	T4-…
Diâmetro d (mm)	3	5	8	10
Comprimento ponta t (mm)	33	55	88	135
Comprimento L (mm)	300	400 600	500 800	500 800 1000
Código de Pedido (*)	T1-300	T2-400 T2-600	T3-500 T3-800 T3-800TC	T4-500 T4-800 T4-800TC T4-1000 T4-1000TC

(*) TC = Tubos de Pitot com termopar K

MEDIÇÃO DA TAXA DE FLUXO

A medição da taxa de fluxo requer conhecimento do duto ou da área do respiro perpendicular ao fluxo: os itens de menu indicados por "SECT m2" e "SECT INC2" definem a área de seção m^2 ou inch $(pol)^2$

Para ajustar o valor da área, selecionar o item de menu "SECT m2", e usando as setas, ajustar o valor desejado em m^2. Confirmar a seleção pressionando a tecla ENTER.
Para ajustar a medição em inch $(pol)^2$, selecionar o item de menu "SECT m2", e usando a tecla UNIT, mudar a unidade de medição de m^2 para $inch^2$. Prosseguir para introduzir os dados usando as setas: confirmar com ENTER. A área inserida da maneira descrita acima permanece na memória de modo que as medições de taxa de fluxo podem ser repetidas nos outros respiros idênticos, sem precisar ajustar a área novamente.

A área deve estar compreendida entre 0.0001m^2 (1cm^2) e 1.9999m^2.

Depois da entrada da área de seção do duto, selecionar a unidade de medição para a taxa de fluxo usando a tecla UNIT/DuctCALC: l/s, m^3/h e ft^3/min. **O display mostra a taxa de fluxo calculada no ajuste de seção** com os parâmetros "SECT m2" e "SECT INC2".

Para obter a medição correta da taxa de fluxo, o fato de que a velocidade do ar não é constante na seção mas varia de ponto a ponto precisa ser considerado, por isso, uma velocidade **média** acima da seção inteira é requerida. Além disso, a velocidade varia através do tempo no mesmo ponto.
Esta é uma verdade particularmente quando a superfície considerada for larga ou quando uma turbulência é gerada, perto de uma grade ou difusor. Os anemômetros fornecem algumas soluções a fim de obter medições corretas mesmo em presença desses fenômenos de interferência.

1) Média espacial (função ***Duct Calc****)*

É sempre melhor realizar medições em diferentes pontos e considerar o valor médio como os dados válidos. Usando a função *Duct Calc* (sub-função da tecla UNIT), estes anemômetros podem capturar mais de uma medição e fornecer os valores máximo, mínimo e médio. Em particular, o valor médio (AVG) é o mais importante pois ele fornece a velocidade média, e por isso a taxa de fluxo é calculada **ao longo de toda a seção** e não em um único ponto de medição.

Procedimento:
Usando a tecla UNIT, selecionar a unidade de medição para **speed** ou **flow rate** para o qual você deseja obter os valores máximo, mínimo ou médio.
Habilitar a função cálculo pressionando simultaneamente as teclas UNIT/DuctCALC e FUNC/Enter: a linha central do display mostra o valor instantâneo da variável selecionada (**velocidade ou taxa de fluxo calculada**) enquanto o número na linha inferior indica quantas vezes a medição foi registrada.
A medição pode ser interrompida e não existe limite de tempo para permanecer entre duas medições subseqüentes. Os valores capturados não são apagados, assim é possível tomar algumas amostras, desligar o instrumento e mais tarde ligá-lo novamente para prosseguir com o registro de novas amostras sem perda das medições já realizadas. O número máximo de amostras é 99.
Para restaurar o cálculo, antes de habilitar a função Duct Calc, pressionar FUNC até que apareça a mensagem "FUNC CLR", então use as setas para selecionar YES e confirmar usando ENTER.
Posicionar a sonda no primeiro ponto de medição e pressionar HOLD/▲ para capturar o valor do primeiro ponto.
Repetir o mesmo procedimento em todos os outros pontos que você sentir que seja necessário capturar, pressionando a tecla HOLD/▲ a cada vez: o indicador fornecerá o número total de amostras obtidas.
Depois de registrar a primeira amostra ou ao final da captura, pressionar FUNC/ENTER.. Os valores MAX, MIN e médio da quantidade escolhida, isto é, **a velocidade ou a taxa de fluxo calculada na seção inteira** será mostrado, de acordo com a variável selecionada no início da medição.
Para finalizar a função, pressionar ESC.
Geralmente, quanto maior o número das medições capturadas (máximo 99) maior será a precisão do resultado obtido.

2) Média oscilante

A função Duct Calc fornece uma média espacial de valores capturados e por isso compensa as diferenças de velocidade entre um ponto e outro na seção do duto. Existe outra fonte de erros devido à variação de fluxo **no tempo**: isto é, o fluxo não é constante mas aumenta ou diminui **no mesmo ponto**. Para compensar esta segunda fonte de instabilidade, é possível tomar uma média temporal oscilante das últimas **n** medições capturadas. Com n>1, o valor mostrado não será o valor único capturado mas a média corrente continuamente atualizada das últimas **n** medições.

Para ajustar o valor "**n**", usar a função do menu **AVG TIME SECS:** usando as setas selecionar o valor **n** desejado e confirmar com ENTER. "**n**" pode ser ajustado de 1 (nenhuma média) a 99.

Importante: **O fundo de escala nominal dos sensores internos (20, 200mbar) se refere à pressão atmosférica**, por isso não deve ser aplicada nenhuma pressão relativa que exceda a sobrepressão máxima declarada em cada uma das duas entradas. Cada uma das duas entradas de sensor pode suportar sem ruptura – **mas sem medição** – a sobrepressão mencionada na tabela a seguir:

	HD2114P.0 - HD2114P.2	HD2134P.0 - HD2134P.2
Range de medição	±20mbar	±200mbar
Sobrepressão máxima	±300mbar	±1bar

Algumas unidades de medição requerem um grau de multiplicação: o símbolo "-3" indica que o valor mostrado deve ser dividido por 1.000, o "3" e o "6" indicam que o valor mostrado deve ser multiplicado respectivamente por 1.000 ou por 1.000.000.

MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

Os instrumentos podem ser usados como termômetros, podem ser empregados com qualquer tipo de sonda termopar K, usando um conector miniatura padrão. O range de medição dos instrumentos na versão termômetro é de –200...+1370ºC.

Os contatos do conector da sonda termopar são polarizados. Eles devem ser inseridos no soquete miniatura padrão localizado no instrumento na direção correta. Estas sondas são usualmente marcadas com o sinal + e -: estes símbolos deem coincidir com os símbolos correspondentes localizados na proteção de borracha do instrumento.

O usuário pode escolher a unidade de medição para o display, impressão e registro entre aquelas permitidas: ºC ou ºF.

Em todas as versões o elemento sensitivo do termopar (junção quente) está alojada na parte final da prova.

O tempo de resposta para a medição da temperatura **ambiente** é muito reduzido se o ar estiver em movimento. Se o ar estiver parado, agitar a sonda. Lembre-se de que os tempos de resposta em quaisquer casos não devem ser maiores do que aqueles para medições líquidas.

A medição de temperatura por **imersão** é realizada inserindo-se a sonda no líquido por pelo menos 60 mm; a junção quente está alojada na parte final da sonda.

Na medição de temperatura por **penetração** a ponta da sonda deve ser inserida a uma profundidade de pelo menos 60mm, a junção quente está alojada na parte final da sonda. Quando da medição da temperatura em blocos congelados é conveniente usar uma ferramenta mecânica para abrir uma cavidade no bloco, na qual a ponta da sonda deve ser inserida.

Para realizar uma medição de **contato** correta, a superfície de medição deve ser lisa e polida, e a sonda deve estar perpendicular ao plano de medição. Uma medição de contato é difícil de realizar devido a vários fatores: o operador deve ser experiente no manuseio da sonda e levar em conta todos os fatores que possam influenciar na medição.
De forma que, para obter uma medição correta, recomenda-se inserir uma gota de óleo ou pasta condutora de calor (não usar água ou solvente). Este método também melhora o tempo de resposta.

AVISOS E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

1. Não expor a sonda à gases ou líquidos que possam corroer o material do sensor ou a própria sonda. Limpar a sonda cuidadosamente depois de cada medição. **O sensor de pressão é adequado para medição somente de gases não corrosivos secos ou ar e não líquidos**: checar a compatibilidade da membrana com o fluido da sua instalação.
2. Não dobrar os conectores da sonda ou forçá-los para cima ou para baixo. Não dobrar ou forçar os contatos quando inserir o conector da sonda no instrumento.
3. Não dobrar, deformar ou deixar cair as sondas, pois isso poderia causar danos irreparáveis.
4. Sempre selecionar a sonda mais adequada para a sua aplicação.
5. Obedecer a polaridade correta das sondas..
6. Não usar sondas em presença de gases ou líquidos corrosivos. O alojamento dos sensores é feito de aço inoxidável AISI 316 ou INCONEL, enquanto o invólucro do contato da sonda é feito de aço inoxidável AISI 316 ou INCONEL mais prata. Evite contato entre a superfície da sonda e qualquer superfície pegajosa ou substância que possa corroer ou danificar a sonda.
7. Para obter medições confiáveis, deve-se evitar variações de temperatura muito rápidas.
8. As sondas de temperatura para medições de superfície (sondas de contato) devem ser seguradas perpendicularmente contra a superfície. Aplicar óleo ou pasta condutora de calor entre a superfície e a sonda a fim de melhorar o contato e reduzir o tempo de leitura. O que quer que você faça, não use água ou solvente para esta finalidade. Uma medição de contato sempre é difícil de realizar. Sempre tem alto nível de incerteza e depende da habilidade do operador.
9. Medições de temperatura em superfície não metálicas usualmente requerem muito tempo devido à baixa condutividade de calor dos materiais não metálicos.
10. **Sondas não são isoladas de seu alojamento externo**; seja muito cuidadoso para não entrar em contato com partes vivas (acima 48V). Isto poderia ser extremamente perigoso para o instrumento assim como para o operador, que poderia ser eletrocutado.
11. Evite tirar medições em presença de fontes de alta freqüência, fornos de microondas ou grandes campos magnéticos, pois os resultados podem não ser confiáveis.
12. Após o uso limpe a sonda cuidadosamente. Limpe a câmara de pressão da sonda cuidadosamente. Evite depósitos ou incrustrações deixadas pelo fluído que entrou em contato com a membrana, pois com o tempo isto poderia provocar erros nas medições.
13. Evitar inserir pregos ou objetos pontudos na câmara de pressão pois a membrana poderá rasgar sem querer.
14. A fim de fixar as sondas, usar chave de fixação adequada, e possivelmente buchas de selamento.
15. O instrumento é resistente à água e IP66, mas não é estanque para água e não deve ser imerso em água sem fechar os conectores livres usando capas. Proteja os conectores da água usando suas tampas para fechá-los bem. Os conectores da sonda devem ser montados com buchas de selamento. Se o instrumento cair dentro da água, checar se houve qualquer infiltração de água. Manusear o instrumento delicadamente em qualquer situação para prevenir qualquer infiltração de água do lado do acoplamento rápido.

SINAIS E FALHAS DO INSTRUMENTO

A tabela a seguir é uma lista de todas as indicações de erro e informações mostradas pelo instrumento e fornecidas ao usuário em diferentes situações de operação:

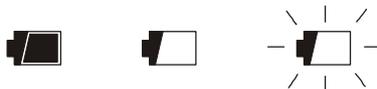
Indicações do display	Explicação
ERR	Aparece se o sensor de pressão detectar um valor que exceda o limite de 125% do valor nominal de fundo de escala.
OVER	Abundância de medição: indica que o sensor de pressão excede o limite de 120% do valor nominal de fundo de escala. Acima de 125%, o display indica ERR. Sobrefluxo na medição : aparece se a sonda externa de temperatura estiver medindo um valor que excede o range de medição ajustado.
LOG **MEM** **FULL**	Memória cheia; o instrumento não pode armazenar mais dados, o espaço da memória está esgotado.
SYS **ERR** **#**	Erro no programa de gerenciamento do instrumento. Contatar o fornecedor do instrumento e comunicar o código numérico # mostrado no display.
CAL **LOST**	Erro no programa: aparece depois de ligar o aparelho por alguns segundos. Contatar o fornecedor do instrumento.
BATT TOO LOW **CHNG NOW**	Ao ligar o aparelho aparece uma indicação de carga de bateria insuficiente o instrumento emite um longo beep e desliga. Substituir as baterias.

A tabela a seguir relaciona as indicações fornecidas pelo instrumento como elas aparecem no display e suas descrições.

Indicações no display	Explicação
>>>_LOG_DUMP_or_ERAS	Transfere ou apaga dados
20 mBAR DIFF	Sonda diferencial 20mbar
200 mBAR DIFF	Sonda diferencial 200mbar
AVG TIME SECS	Média oscilante em segundos
BATT TOO LOW - CHNG NOW	Bateria descarregada- substituir imediatamente
BAUDRATE >>>	Valor de taxa baud
COMM STOP	Impressão completa
COMM STRT	Impressão iniciada
coSt o **coSt_PIT_DARC**	Constante do tubo de Pitot ou Darcy
DAY_	Dia
DUCT MODE	Modo de cálculo da taxa de fluxo
DUMP_END	Transferência de dados completa
DUMP_In_PROG >>>	Transferência de dados em progresso
ERR	Erro
FUNC CLR	Limpa os valores max, min e médio
FUNC CLRD	Valores max, min e médio limpos
HOUR	Hora
LOG In PROG	Registro em progresso
LOG MEM FULL	Memória cheia
LOG_CLRD	Dados de memória limpos
LOG_STOP	Registro completo
LOG_STRT	Registro iniciado
MIN >>> USE_UNIT_TO_ZERO SEC	Minutos >>> usar a tecla UNIT para restabelecer os segundos
MNTH	Mes
OVER	Limite máximo de temperatura e pressão foram excedidos
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	Favor sair usando a função ESC >>> reservada somente para calibração de fábrica
PRES BARO	Pressão barométrica
PRES STAT	Pressão estática
PRES_REL_TO_ZERO ENTR_TO_MENU	Pressionar REL para restaurar sonda diferencial ou ENTER para acessar menu
PRNT AND LOG INTV	Intervalos de impressão e registro
PRNT INTV >>>	Intervalo de impressão
SECT Inch2	Seção do duto em pol^2
SECT_m2_	Seção do duto em m^2
SLP_MODE_LOG	Desligamento durante o modo gravando
SYS ERR #	Número de erro de programa #
YEAR	Ano

AVISO DE BATERIA FRACA E SUBSTITUIÇÃO DE BATERIA

O símbolo da bateria

o símbolo constante da bateria no display mostra o estado da carga. Para mostrar que as baterias descarregaram, o símbolo "esvazia". Quando a carga diminui mais ele começa a piscar.

Neste caso, as baterias devem ser substituídas o mais rápido possível.
Se você continuar a usa-las, o instrumento pode não mais assegurar medições corretas por muito tempo. Os dados da memória são mantidos.
Se o nível de carga da bateria for insuficiente, a seguinte mensagem aparece enquanto você liga o aparelho:

BATT TOO LOW
CHNG NOW

O instrumento emite um longo beep sonoro e desliga. Neste caso, substitua as baterias para ligar de novo o aparelho.

Para evitar a perda de dados, a sessão de registro é finalizada, se os HD2114P.2 ou HD2134P.2 estiverem registrando dados e a voltagem da bateria cair abaixo no nível mínimo de operação.

Nos HD2114P.2 ou HD2134P.2, o símbolo de bateria desliga quando um fornecimento externo de energia estiver conectado.
Para substituir as baterias, desligue o instrumento e desparafuse a tampa da bateria no sentido anti horário. Depois de substituir as baterias (bateria alcalina 4x1.5 V – tipo AA) parafuse a tampa no sentido horário.

Depois de substituir as baterias, a data, hora, taxa baud, tipo de sonda, intervalo de impressão, parâmetros de registro, **devem ser configurados novamente: a fim de simplificar esta operação, ao inserir novas baterias o instrumento liga automaticamente e pede estes parâmetros na seqüência.** Para ir para o próximo item pressione ENTER, para retornar ao modo de medição, pressione MENU.

MAL FUNCIONAMENTO APÓS LIGAR O INSTRUMENTO DEPOIS DA SUBSTITUIÇÃO DAS BATERIAS

Depois de substituir as baterias, o instrumento pode reiniciar incorretamente, neste caso, repita a operação. Depois de desconectar as baterias, espere uns poucos minutos para permitir que os condensadores de circuito descarreguem completamente, então recoloque as baterias.

AVISO SOBRE USO DE BATERIA

- As baterias devem ser removidas quando o instrumento não for usado por longo tempo.
- Baterias descarregadas devem ser substituídas imediatamente.
- Evite vazamento de baterias.
- Sempre usar baterias alcalinas de boa qualidade a prova de vazamento. Às vezes, no mercado, é possível encontrar baterias novas com capacidade insuficiente de carga.

ARMAZENAGEM DO INSTRUMENTO

Condições de armazenamento do instrumento:

- Temperatura: -25…+65°C.
- Umidade: Abaixo de 90%RH sem condensação.
- Não guardar o instrumento em lugares onde:
  - A umidade for alta.
  - O instrumento possa ser exposto diretamente à luz do sol.
  - O instrumento possa ser exposto a uma fonte de alta temperatura.
  - O instrumento possa ser exposto à vibrações fortes.
  - O instrumento possa ser exposto ao vapor, sal ou qualquer gás corrosivo.

O alojamento do instrumento é feito de plástico ABS e as proteções são de borracha: não usar nenhum solvente incompatível para limpeza.

INTERFACE SERIAL E USB

Os instrumentos **HD2114P.2** e **HD2134P.2** são montados com uma interface serial RS-232C eletricamente isolada, e uma interface USB 2.0.
Os cabos seriais que podem ser usados são:

- **HD2110CSNM**: cabo de conexão serial com um conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector Sub D de 9 polos fêmea na outra ponta;
- **C.206**: cabo de conexão serial com um conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta. Com conversor RS232/USB integrado;
- **CP23**: cabo de conexão com um conector Mini-USB tipo B em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta.

A conexão através do cabo C.206 requer a instalação prévia dos drivers USB do cabo. **Antes de conectar o cabo C.206 ao PC**, instale os drivers.

A conexão através do cabo CP23 não requer a instalação dos drivers USB: quando o instrumento é ligado ao PC, o sistema operacional reconhece automaticamente o instrumento como um dispositivo HID (Human Interface Device) e usa os drivers já incluídos no sistema operacional.

Cabo	**Porta instrumento**	**Porta PC**	**Instalação driver USB**
HD2110CSNM	RS232 (MiniDin)	RS232 (SubD 9 polos)	No
C.206	RS232 (MiniDin)	USB	Si
CP23	USB (Mini-USB)	USB	No

Os parâmetros de transmissão serial do instrumento padrão são:

- Taxa Baud 38400 baud
- Paridade Nenhuma
- N. bit 8
- Bit de Parada 1
- Protocolo Xon/Xoff

É possível mudar a taxa baud da porta serial RS232C ajustando o parâmetro "*Baudrate*" no menu (favor olhar a página 12). Os valores possíveis são: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Os outros parâmetros de transmissão são fixos.
A conexão USB 2.0 não requer ajuste de parâmetros.

Os instrumentos são fornecidos com um conjunto completo de comandos e inquirições de dados para enviar via PC. Os comandos trabalham com um programa de comunicação serial padrão (por exemplo Hyperterminal) somente através da porta serial RS232 do instrumento, usando o cabo HD2110CSNM ou o cabo C.206.

Todos os comandos transferidos ao instrumento devem ter a seguinte estrutura:
XYcr onde : **XY** é o código de comando **e cr** é o Retorno do Transporte (ASCII 0D).

Comando	**Resposta**	**Descrição**
P0	&	Detonação (trava o teclado do instrumento por 70 segundos)
P1	&	Destrava o teclado do instrumento
S0	53.42 22.7	Medicões capturadas (24 caracteres)
G0	Model HD2114P -2	Modelo do instrumento

Comando	Resposta	Descrição
G1	M=Pitot Micromanometer	Descrição do modelo
G2	SN=12345678	Número de série do instrumento
G3	Firm.Ver.=01-00	Versão firmware
G4	Firm.Date=2004/10/15	Data da firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Descrição do modelo
G6	Probe=20mbar	Número de série do instrumento
G7	Probe SN=11119999	Versão firmware
G8	Probe cal.=not present	data da firmware
GB	User ID=0000000000000000	Código do usuário (ajustar com T2xxxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Cabeçalho de impressão do instrumento
LN	&1999	Número de páginas livres na memória flash
LD	PRINTOUT OF LOG	Dados impressos registrados na memória flash
LE	&	Apaga dados na memória flash
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Impressão imediata de dados
K0		Pára a impressão de dados
K4	&	Inicia o registro de dados
K5	&	Pára o registro de dados
K7	&	Habilita a função REL
K6	&	Desabilita a função REL
KP	&	Função desligamento automático = ENABLE
KQ	&	Função desligamento automático = DISABLE
KZ	&	Função restaurar sondas diferenciais
RA	& #	Leitura do ajuste do intervalo LOG/PRINT
RP	& 600	Nível da bateria (Resolução. 0.01V)
RUA	U= Pa	Unidade principal de medição
RUB	U= °C	Unidade secundária de medição
WA#	&	Ajusta o intervalo LOG/PRINT. # é um número hexadecimal 0...D que representa a posição do intervalo na lista 0,1,5,10,..., 3600 segundos
WC0	&	Ajuste do desligamento de SELF
WC1	&	Ajuste da habilitação de SELF

Os caracteres do comando são exclusivamente superiores aos caracteres do alojamento. Uma vez introduzido um comando correto, o instrumento responde com “&”; quando uma combinação errada de caracteres for introduzida, o instrumento responde, com “?”. As cadeias de respostas do instrumento terminam com o envio do comando CR (Retorno do Transporte). O instrumento não envia o comando LF (Alimentação da Linha).
Antes de enviar os comandos para o instrumento via porta serial, recomenda-se travar o teclado para evitar conflitos de funcionamento: use o comando P0. Quando completo, restaure o teclado com o comando P1.

ARMAZENAGEM E TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA UM COMPUTADOR PESSOAL

Os instrumentos **HD2114P.2** and **HD2134P.2** podem ser conectados a um computador pessoal via uma porta serial RS232C ou uma porta USB 2.0, e trocar dados e informações através de um software DeltaLog9 trabalhando em um ambiente operacional Windows. Os modelos podem enviar valores medidos em tempo real diretamente ao PC, através da função PRINT ou mesmo armazenar os valores medidos usando a função *Logging* (tecla LOG) em sua memória interna. Se necessário, os dados armazenados na memória podem ser transferidos ao PC mais tarde.

A FUNÇÃO *LOGGING* - SOMENTE PARA O HD2114P.2 E HD2134P.2

A função *Logging* permite o registro até de 36000 medidas registradas pela sonda conectada às entradas. O intervalo de tempo entre duas medidas consecutivas pode ser ajustado de 1 segundo a 1 hora. O registro se inicia pressionando-se a tecla LOG e termina pressionando-se a mesma tecla novamente: os dados memorizados desta maneira formam um bloco contínuo de dados.

Veja a descrição dos itens do menu na página 10.

Se a opção de desligamento automático entre dois registros (menu >> **Sleep_Mode_LOG)** estiver habilitada, após pressionar a tecla LOG o instrumento registra o primeiro dado e desliga. 15 segundos antes do próximo instante de registro, ele liga novamente para capturar a nova amostra, e então desliga. Nessa fase, o display vai sinalizar que o instrumento está registrando usando a mensagem : "LOG ON", que fica piscando.

Os dados armazenados na memória podem ser transferidos para um PC usando o comando DUMP LOG: tecla MENU, usando ENTER selecionar o item “>>>_LOG_DUMP_ou_ERAS” , e então pressionar a tecla LOG/DumpLog. Durante a transferência de dados o display mostra a mensagem DUMP; para parar a transferência de dados pressionar ESC no instrumento ou no PC.

LIMPANDO A MEMÓRIA – SOMENTE PARA HD2114P.2 e HD2134P.2

Para limpar a memória use a função Erase Log (tecla MENU, usando ENTER selecionar o item “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” e então pressionar a tecla SERIAL/EraseLOG).
O instrumento inicia a limpeza da memória interna; no final da operação, volta para o display normal

OBSERVAÇÕES:

- A transferência de dados não faz com que a memória seja apagada, a operação pode ser repetida quantas vezes for requerida.
- Os dados registrados permanecem na memória independente das condições da bateria.
- Para imprimir os dados com uma impressora interface paralela, você deve usar um adaptador serial paralelo (não fornecido).
- **A conexão direta entre o instrumento e a impressora via conector USB não funciona.**
- Algumas teclas são desabilitadas durante o registro. As seguintes teclas trabalham: HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) e SERIAL
- Pressionar as teclas HOLD, REL e FUNC não tem efeito sobre os dados registrados se estas teclas forem pressionadas **depois** de iniciar a gravação, de outra forma o que se segue é válido.
- O registro iniciado com o display no modo HOLD procede normalmente com os valores reais medidos (isto é, não no modo HOLD). Somente o display é congelado para os valores presentes quando a tecla HOLD foi pressionada.
- O mesmo é válido para a função Max-Min-Avg.

- Se o registro for iniciado quando o display estiver no modo REL, os valores relativos são registrados.
- É possível ativar ambas as funções, o registro (LOG) e a transferência direta (PRINT) ao mesmo tempo.

A FUNÇÃO *PRINT* – SOMENTE PARA HD2114P.2 e HD2134P.2

A função PRINT envia as medições tomadas em tempo real pelas entradas do instrumento diretamente ao PC ou à impressora. As unidades de impressão de dados das medições são as mesmas que aquelas usadas no display. A função é iniciada pressionando SERIAL. O intervalo de tempo entre duas impressões consecutivas pode ser ajustado de 1 segundo a 1 hora (favor verificar o item de menu **Print and log interval** na página 10). Se o intervalo de impressão for igual a 0, pressionando-se SERIAL um único dado é enviado para o dispositivo conectado. Se o intervalo de impressão for maior que 0, a transferência de dados continua até que o operador finalize pressionando SERIAL novamente.

A função PRINT trabalha com um programa de comunicação serial padrão (por exemplo Hyperterminal) somente através da porta serial RS232 do instrumento, usando o cabo HD2110CSNM ou o cabo C.206.

Conectar a impressora HD40.1 usando o cabo HD2110CSNM.

OBSERVAÇÕES:

- A impressão é formatada através de 24 colunas.
- Algumas teclas são desabilitadas durante a transmissão serial. As seguintes teclas trabalham: ON/OFF, HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) e LOG.
- Pressionar as teclas HOLD, REL e FUNC não tem nenhum efeito nos dados impressos se estas teclas forem pressionadas **depois** de iniciar a impressão, de outra forma o seguinte é válido
- A transferência serial iniciada com o display no modo HOLD procede normalmente com os valores reais medidos (isto é, não no modo "HOLD"). Somente o display é congelado para os valores presentes quando a tecla HOLD é pressionada.
- O mesmo é válido para a função Max-Min-Avg
- Se a transferência serial for iniciada quando o display estiver no modo REL, os valores relativos são transferidos.
- É possível ativar ambas as funções, o registro (LOG) e a transferência direta (PRINT) ao mesmo tempo.

CONEXÃO A UM PC

<u>HD2114P.2 e HD2134P.2</u>

Conexão ao PC com o cabo:

- **CP23**: conector Mini-USB tipo B em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta;
- **HD2110CSNM**: conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector Sub D de 9 polos fêmea na outra ponta;
- **C.206**: conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta. Com conversor RS232/USB integrado (requer a instalação dos drivers USB).

Os instrumentos são fornecidos com o software DeltaLog9 que gerencia a conexão, as operações de transferência de dados, a apresentação gráfica e a impressão das medições capturadas ou registradas.

O software DeltaLog9 é complementado com "On-line Help" – "Ajuda On-line" – (também em formato PDF) que descreve suas características e funções.

CONEXÃO COM A PORTA SERIAL RS232C DO INSTRUMENTO – SOMENTE PARA HD2114P.2 E HD2134P.2

1. O instrumento de medição deve estar desligado
2. Usando o cabo Delta Ohm HD2110CSNM ou C.206, conectar o instrumento de medição à primeira porta serial RS232C (COM) ou USB livre do PC.
3. Ligar o instrumento e ajustar a taxa baud para 38400 (MENU >> ENTER até o parâmetro da Taxa Baud >> selecionar 38400 usando as setas >> confirmar com ENTER). Os parâmetros permanecem na memória até a substituição das baterias
4. Lançar a aplicação DeltaLog9 e pressionar CONNECT. Espere para que a conexão ocorra e siga as indicações na tela. Para uma descrição da aplicação DeltaLog9, favor verificar a Ajuda on-line.

CONEXÃO COM A PORTA USB 2.0 DO INSTRUMENTO – SOMENTE PARA HD2114P.2 E HD2134P.2

A conexão através do cabo CP23 não requer a instalação dos drivers USB: quando o instrumento é ligado ao PC, o sistema operacional reconhece automaticamente o instrumento como um dispositivo HID (Human Interface Device) e usa os drivers já incluídos no sistema operacional.

Para verificar se a conexão foi bem sucedida, duplo clique em "*Gerenciador do Dispositivo*" no Painel de Controle. Os seguintes itens devem aparecer:

"*Dispositivos de Interface Humana*" >> "*HID-compliant device*"

"*Dispositivos de Interface Humana*" >> "*Dispositivo de interface humana USB*"

Quando o cabo USB for desconectado, estes itens desaparecem e voltam quando ele for conectado novamente.

OBSERVAÇÕES SOBRE SEGURANÇA OPERACIONAL E NO TRABALHO

Uso autorizado

As especificações técnicas devem ser observadas como mostradas no capítulo "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS". Somente está autorizada a operação e funcionamento do instrumento de medição de acordo com as instruções dadas neste manual de operações. Qualquer outro uso é completamente desautorizado.

Instruções gerais de segurança

Esse sistema de medição é construído e testado em cumprimento com os regulamentos de segurança EM 61010-1 para instrumentos de medições eletrônicas . Este deixa a fábrica em condições técnicas de garantia e segurança.
O funcionamento fácil e a segurança operacional do sistema de medição somente podem ser garantidos se as medidas de segurança e as instruções específicas de segurança contidas neste manual forem seguidas durante a operação do aparelho.
O funcionamento fácil e a segurança operacional do instrumento somente podem ser garantidos sob condições ambientais e elétricas de operação que estejam especificadas no capítulo "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS".

Não usar nem guardar o produto em lugares como os listados abaixo:

- Mudanças rápidas na temperatura ambiente que possam causar condensação.
- Gases corrosivos ou inflamáveis
- Vibração ou choque diretos no instrumento.
- Perturbação excessiva de indução, eletricidade estática, campo magnético ou perturbação.

Se o sistema de medição for transportado de um ambiente frio para um ambiente quente, a formação de condensação pode prejudicar o funcionamento do sistema de medição. Neste caso, espere até que a temperatura do sistema de medição alcance a temperatura ambiente antes de colocar o sistema de medição de volta a operar.

Obrigações do comprador

O comprador deste sistema de medição deve assegurar que as seguintes leis e normas de procedimentos sejam observadas quando usando substâncias perigosas.

- Legislação EEC diretiva para segurança no trabalho.
- Legislação nacional para segurança do trabalho.
- Normas de segurança.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO INSTRUMENTO

Instrumento	
Dimensões (ComprimentoxLarguraxAltura)	185x90x40mm
Peso	470g (completo com as baterias)
Materiais	ABS, borracha
Display	2x4½ dígitos mais os símbolos Área visível: 52x42mm
Condições de operação	
Temperatura de funcionamento	-5…50°C
Temperatura de armazenamento	-25…65°C
Umidade relativa de funcionamento	0…90% RH sem condensação
Grau de proteção	**IP66**
Energia	
Baterias	Baterias tipo AA 41,5V
Autonomia	200 horas com baterias alcalinas 1800mAh
Energia absorvida com instrumento desligado	20µA
Rede (cod. **SWD10**) - modelos **HD21x4P.2**	Adaptador de rede 100-240Vac/12Vdc-1A
Unidades de medição	°C - °F - Pa - mbar - mmH$_2$O - PSI - m/s km/h - ft/min - mph - knot - l/s - m^3/h - cfm
Segurança dos dados memorizados	Ilimitada, independente de condições das baterias
Tempo	
Data e Hora	Escala em tempo real
Precisão	Saída max 1min/mes
*Armazenagem de valores medidos - modelos **HD2114P.2** e **HD2134P.2***	
Tipo	2000 páginas de 18 amostras cada
Quantidade	36000 amostras
Intervalo de armazenagem selecionável	1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1 hora
*Interface serial RS232C - modelos **HD2114P.2** e **HD2134P.2***	
Tipo	RS232C eletricamente isolado
Taxa Baud	Pode ser ajustado de 1200 a 38400 baud
Bit de dados	8
Paridade	Nenhuma
Bit de parada	1
Controle do fluxo	Xon/Xoff
Comprimento do cabo serial	Max 15m
Intervalo de impressão selecionável	imediato ou 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1 hora

*Interface USB - modelos **HD2114P.2** and **HD2134P.2***

Tipo	1.1 - 2.0 eletricamente isolado

Conexões

Entradas de pressão	2 acoplamentos rápidos Ø 5mm
Entrada de temperatura TC tipo K	conector miniatura padrão polarizado fêmea 2 polos
Interface serial RS232 – modelos **HD2114P.2** e **HD2134P.2**	Conector de 8 polos MiniDin
Interface USB – modelos **HD2114P.2** e **HD2134P.2**	Conector Mini-USB tipo B
Adaptador de rede (cod. **SWD10**) - modelos **HD21x4P.2**	Conector de 2 polos (positivo no centro)

Medição de pressão, corrente de ar e taxa de fluxo calculada através de sensor interno, e temperatura medida usando termopar K

	HD2114P.0 **HD2114P.2**	**HD2134P.0** **HD2134P.2**
Range de medição		
Pressão diferencial	±20mbar	±200mbar
Velocidade (*)	2 … 55m/s	3 … 180m/s
Temperatura usando termopar K	-200…+1370°C	-200…+1370°C
Temperatura usando tubo de Pitot	-200…+600°C	-200…+600°C
Sobrepressão máxima	±300mbar	±1bar
Resolução		
Pressão diferencial	0.005mbar - 0.5Pa	0.01mbar - 1Pa
Velocidade	0.1 m/s - 1 km/h - 1 ft/min - 1 mph - 1 knots	
Taxa de fluxo	1l/s - $0.01 \cdot 10^3 m^3/h$ - $0.01 \cdot 10^3$cfm	
Temperatura	0.1°C	
Precisão		
Pressão diferencial	±0.4%f.s.	±0.3%f.s.
Velocidade	±(2% lendo +0.1m/s)	±(2% lendo +0.3m/s)
Temperatura (**)	±0.1°C	±0.1°C
Velocidade mínima	2 m/s	3 m/s
Compensação automática da temperatura do ar	-200…+600°C	
Compensação manual da temperatur do ar	-200…+600°C	
Unidade de Medição		
Pressão diferencial	Pa - mbar - mmH_2O - PSI	
Velocidade	m/s – km/h – ft/min – mph - knots	
Taxa de fluxo	l/s – m^3/h – cfm	
Temperatura	°C / °F	
Seção da tubulação para cálculo da taxa de fluxo	0.0001…1.9999 m^2	
Fluído de contato com a membrana	ar seco e gás não corrosivo	

(*) A 20°C, 1013mbar e Ps desprezível.
(**) A precisão se refere somente ao instrumento. O erro devido ao termopar ou à junção fria do sensor de referência não está incluso.

Desvio de temperatura @ 20°C	0,02%/°C
Desvio depois de 1 ano	0,1°C/year

SONDAS TERMOPAR TIPO K

Todas as **sondas termopar do tipo K** podem ser conectadas aos instrumentos usando o conector miniatura padrão, o qual pode ser encontrado na lista de preços.

Tolerância das sondas termopares:

A tolerância do tipo de termopar corresponde ao desvio máximo aceitável do e.m.f. de qualquer termopar daquele tipo, com junção de referência a 0ºC. A tolerância é expressa em graus Celsius, precedido pelo sinal.

As tolerâncias se referem às temperaturas de operação esperadas para o termopar, de acordo com o diâmetro dos termoelementos.

CLASSES DE TOLERÂNCIA DOS TERMOPARES

Tolerâncias de acordo com a norma **IEC 60584-2**.
Os valores referem-se a termopares com **junção de referência a 0 °C**.

	Classe de tolerância 1		**Classe de tolerância 2**		**Classe de tolerância 3**	
Tipo de termopar	**Faixa de temperatura (°C)**	**Tolerância (°C)**	**Faixa de temperatura (°C)**	**Tolerância (°C)**	**Faixa de temperatura (°C)**	**Tolerância (°C)**
B	---	---	+600…+1700	± 0,0025 · t	+600…+800	± 4
	---	---	---	---	+800…+1700	± 0,005 · t
E	-40…+375	± 1,5	-40…+333	± 2,5	-167…+40	± 2,5
	+375…+800	± 0,004 · t	+333…+900	± 0,0075 · t	-200…-167	± 0,015 · t
J	-40…+375	± 1,5	-40…+333	± 2,5	---	---
	+375…+750	± 0,004 · t	+333…+750	± 0,0075 · t	---	---
K , N	-40…+375	± 1,5	-40…+333	± 2,5	-167…+40	± 2,5
	+375…+1000	± 0,004 · t	+333…+1200	± 0,0075 · t	-200…-167	± 0,015 · t
R , S	0…+1100	± 1	0…+600	± 1,5	---	---
	+1100…+1600	± [1+0,003 · (t-1100)]	+600…+1600	± 0,0025 · t	---	---
T	-40…+125	± 0,5	-40…+133	± 1	-67…+40	± 1
	+125…+350	± 0,004 · t	+133…+350	± 0,0075 · t	-200…-67	± 0,015 · t

Observação: t = temperatura da junção de medição em °C.

CÓDIGOS DE PEDIDO

HD2114P.0 O kit é composto do instrumento HD2114P.0 **com fundo de escala 20mbar,** e entrada para termopar K**,** 4 baterias alcalinas 1,5V, manual de operação, maleta.

HD2114P.2 O kit é composto do instrumento HD2114P.2 **datalogger com fundo de escala 20mbar**, e entrada para termopar K, 4 baterias alcalinas 1,5V, manual de operação, maleta e software DeltaLog9.

HD2134P.0 O kit é composto do instrumento HD2134P.0 **com fundo de escala 200mbar,** e entrada para termopar K**,** 4 baterias alcalinas 1,5 V, manual de operação, maleta.

HD2134P.2 O kit é composto do instrumento HD2134P.2 **datalogger com fundo de escala 200mbar,** e entrada para termopar K**,** 4 baterias alcalinas 1,5V, manual de operação, maleta e software DeltaLog9.

PW Extensão com conectores miniatura padrão macho-fêmea para conectar o termopar K dos tubos de Pitot ao instrumento, comprimento 2 metros.

HD2110CSNM Cabo de conexão MiniDin 8 polos – Sub-D fêmea 9 polos para RS232C.

C.206 Cabo de conexão MiniDin 8 polos – USB tipo A. Com conversor RS232/USB integrado.

CP23 Cabo de conexão Mini-USB tipo B – USB tipo A.

DeltaLog9 Software para transferir e gerenciar dados no PC usando os sistemas operacionais Windows (do 98).

SWD10 Fornecimento de energia estabilizado à voltagem dos terminais principais 100-240Vac/12Vdc-1A

HD40.1 Kit composto da impressora térmica portátil, 24 colunas ,entrada serial, largura de papel 57mm, 4 baterias recarregáveis NiMH 1,2V, fornecimento de energia SWD10, 5 rolos de papel térmico e manual de operação.

BAT-40 Baterias sobressalentes para impressora HD40.1 com sensor de temperatura embutido.

RCT Kit com quarto rolos de papel térmico, largura 57 mm, diâmetro 32 mm.

As sondas e os cabos devem ser pedidas em separado.

Tubos de Pitot	T1-…	T2-…	T3-…	T4-…
Diâmetro d (mm)	3	5	8	10
Comprimento ponta t (mm)	33	55	88	135
Comprimento L (mm)	300	400 600	500 800	500 800 1000
Código de Pedido (*)	**T1-300**	**T2-400** **T2-600**	**T3-500** **T3-800** **T3-800TC**	**T4-500** **T4-800** **T4-800TC** **T4-1000** **T4-1000TC**

(*) TC = Tubos de Pitot com termopar K.

Os laboratórios de metrologia LAT N° 124 da DELTA OHM são credenciados pela ACCREDIA com relação à Temperatura, Umidade, Pressão, Fotometria / Radiometria, Acústica e Velocidade do Ar. Os laboratórios podem fornecer certificados de calibração para as quantidades credenciados.

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

DELTA OHM SRL MEASURING INSTRUMENTS

DATA
DATE 2008/05/28

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

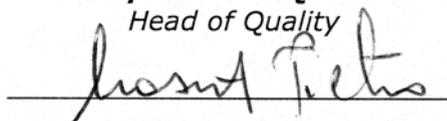
We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

La riferibilità delle misure ai campioni internazionali e nazionali è garantita da una catena di riferibilità che ha origine dalla taratura dei campioni di prima linea dei laboratori accreditati di Delta OHM presso l'Istituto Primario Nazionale di Ricerca Metrologica.

The traceability of measures assigned to international and national reference samples is guaranteed by a reference chain which source is the calibration of Delta OHM accredited laboratories reference samples at the Primary National Metrological Research Institute.

Tipo Prodotto: **Micromanometro – Termometro termocoppia**
Product Type: ***Micromanometer – Thermocouple Thermometer***

Nome Prodotto: **HD2114P.0 – HD2134P.0 – HD2114P.2 – HD2134P.2**
Product Name:

Responsabile Qualità
Head of Quality

DELTA OHM SRL
35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy
Via Marconi, 5
Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596
Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279
R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

GUARANTIA

CONDIÇÕES DE GARANTIA

Todos os instrumentos DELTA OHM foram submetidos a testes rigorosos e são garantidos por 24 meses da data da compra. A DELTA OHM vai reparar ou substituir quaisquer peças que ela considerar ineficientes dentro do período de garantia e livre de encargos. A substituição completa está excluída e nenhum pedido de perdas e danos será reconhecido. A garantia não inclui quebra ou danos acidentais devido ao transporte, negligência, uso incorreto, conexão incorreta com voltagem diferente daquela considerada para o instrumento. Além disso, a garantia deixa de ser válida se o instrumento for reparado ou adulterado por terceiros não autorizados. O instrumento deve ser enviado ao vendedor sem encargos de transporte. Para quaisquer disputas o fórum competente é a Corte de Pádua.

Os aparelhos elétricos e eletrônicos com o seguinte símbolo não podem ser descartados em lixos públicos. Em cumprimento à Diretriz EU 2002/96/EC, aos usuários europeus de aparelhos elétricos e eletrônicos é possível devolver os aparelhos usados ao Distribuidor ou Fabricante quando da compra de um novo. O descarte ilegal de aparelhos elétricos e eletrônicos é punido por multa administrativa pecuniária.

Esta garantia deve ser enviada junto com o aparelho para nosso centro de assistência técnica.

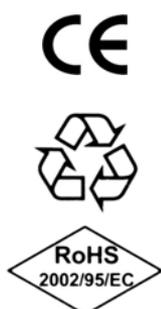
IMPORTANT: A Garantia é válida somente se o cupon estiver corretamente preenchido e com todos os detalhes.

Código do instrumento: ❑ **HD2114P.0** ❑ **HD2134P.0**

❑ **HD2114P.2** ❑ **HD2134P.2**

Número de série ______________________

RENOVAÇÕES

Data ______________________	Data ______________________
Inspetor ______________________	Inspetor ______________________
Data ______________________	Data ______________________
Inspetor ______________________	Inspetor ______________________
Data ______________________	Data ______________________
Inspetor ______________________	Inspetor ______________________

CONFORMIDADE CE

O produto está em conformidade com as directivas 2004/108/CE (EMC) e 2006/95/CE (de baixa tensão), e atende os requisitos das seguintes normas técnicas:

Segurança	EN61010-1
Imunidade a descargas eletrostáticas	EN61000-4-2 nível 3
Imunidade a campos electromagnéticos de RF irradiada	EN61000-4-3 nível 3
Imunidade a transientes elétricos rápidos	EN61000-4-4 nível 3
Imunidade a distúrbios conduzidos, induzidos por campos de RF	EN61000-4-6
Imunidade a interrupções curtas e variações de tensão	EN61000-4-11
Características de interferência rádio (emissões conduzidas e irradiadas)	EN55022:2007 classe B